

N° 607

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DU
SCHINUS MOLLE. L.

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue à l'Ecole supérieure de Pharmacie de Montpellier

Le 28 Juillet 1900

PAR

E. MÉLIS

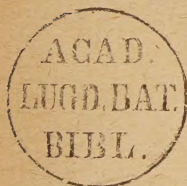
PHARMACIEN DE PREMIÈRE CLASSE

EX-INTERNE DE PREMIÈRE CLASSE, LAURÉAT DES HOPITAUX D'ALGER

PRÉPARATEUR DE MATIÈRE MÉDICALE

LAURÉAT DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

POUR OBTENIR LE GRADE DE PHARMACIEN DE PREMIÈRE CLASSE



MONTPELLIER

IMPRIMERIE DELORD-BOEHM ET MARTIAL

ÉDITEURS DU NOUVEAU MONTPELLIER MÉDICAL

—
1900

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE MONTPELLIER

PROFESSEURS

MM. G. MASSOL (I. P. )	DIRECTEUR.	<i>Physique.</i>
L. COURCHET (I. P. )		{ <i>Hist. natur. des médicaments et Botanique.</i>
C. ASTRE (I. P. )		
JADIN (A. )	, chargé du cours....	<i>Chimie générale.</i>
FONZES-DIACON (A. )	, ch. du c.	{ <i>Pharmacie.</i>
		{ <i>Chimie analytique et Toxicologie.</i>

COURS COMPLÉMENTAIRES ET AUXILIAIRES

MM. PLANCHON, agrégé.....	<i>Organograph. et mat. méd.</i>
JADIN, agrégé.....	<i>Pharmacie galénique.</i>
IMBERT, agrégé.....	<i>Chimie minérale.</i>
FONZES-DIACON, agrégé.....	<i>Analyse qualitative.</i>
BELUGOU, chargé de cours.....	<i>Minéralogie et Hydrolog.</i>
GAUCHER, chargé de cours.....	<i>Botanique cryptogamique.</i>

AGRÉGÉS

MM. PLANCHON (A. )
JADIN (A. )
IMBERT (A. )
FONZES-DIACON (A. )

Secrétaire : H. GOT (I. P. )

NOTA. — L'École de Pharmacie n'accepte la responsabilité d'aucune des opinions émises par les candidats dans les Thèses ou Synthèses qui lui sont présentées.

A MES PARENTS

A MES AMIS

E. MÉLIS.

A M. L. COURCHET

PROFESSEUR D'HISTOIRE NATURELLE A L'ÉCOLE DE PHARMACIE DE MONTPELLIER

A MON EXCELLENT MAITRE

Monsieur le Professeur J. HÉRAIL

A MES MAITRES DE L'ÉCOLE D'ALGER

E. MÉLIS.

AVANT-PROPOS

Le but de ce travail, qui a été fait au laboratoire de matière médicale de l'Ecole de Médecine et de Pharmacie d'Alger, a pour objet l'étude du *Schinus Molle* et plus particulièrement l'étude chimique des fruits de cette Térébinthacée.

Le *Schinus Molle*, appelé aussi *Faux poivrier*, *Poivrier d'Amérique*, est un arbre originaire du Pérou, qui est abondamment cultivé en Algérie, où il est parfaitement acclimaté. Dans les régions tropicales, notamment au Mexique, les propriétés médicinales de la gomme résine, appelée *Mastic d'Amérique*, qui exsude de la tige, sont depuis longtemps connues et utilisées dans la thérapeutique ¹.

Les fruits macérés dans l'eau donnent, après fermentation, une boisson légèrement alcoolique employée dans les maladies des reins. En Grèce, on les a utilisés souvent à la place du poivre. Les noyaux de ces fruits desséchés et réduits en poudre auraient été employés avec succès, par le docteur E. Bertherand, dans le traitement de la blennorrhagie ². Ce médicament aurait, sur le Cubèbe, le grand avantage d'être parfaitement toléré par l'estomac; il ferait disparaître la maladie en une dizaine de jours. Bien que cette affirmation soit sujette à caution, il y a

¹ Duyck; Bulletin de Pharmacie de Bruxelles, 43.269 et Pharmac. Journal, IX, 377.

² E. Bertheraud; Emploi thérapeutique Du *Schinus Molle* dans la blennorrhagie. Alger, 1888.

lieu de penser, ainsi que le fait remaquer M. le professeur Hérail¹, qu'en raison de la grande quantité d'huile essentielle contenue dans les noyaux des fruits, ceux-ci peuvent avoir une certaine action sur les organes urinaux.

Cette huile essentielle a été étudiée au point de vue chimique en Allemagne, par MM. Helbing, Gildemeister et Stephan² et par les chimistes du laboratoire Schimmel, en Italie par M. Spica³. Malgré ces nombreux travaux, la composition chimique de cette essence n'est pas rigoureusement établie puisqu'on n'a pas déterminé avec certitude la nature du composé phénolique qu'on y rencontre et qui est, pour les uns, du thymol, pour les autres, du carvacrol. Il est fort possible aussi que le Pinène fasse partie constituante de cette essence.

Ajoutons enfin que Landerer⁴, en 1862, avait déclaré que les fruits du *Schinus Molle* contenaient de la pipérine, mais la présence de cet alcaloïde a été niée par Spica⁵.

Quant à la résine qui accompagne l'huile essentielle, elle n'a pas été étudiée, à notre connaissance du moins. Il en serait de même de l'huile grasse que l'on retire aussi des fruits du *Schinus Molle* et qui a l'apparence de la térébenthine de Venise.

C'est dans le but d'élucider les divers points controversés que nous venons de signaler et aussi pour essayer de combler les lacunes relatives à la composition chimique des fruits du faux poivrier que notre maître, M. le professeur Hérail, nous suggéra l'idée d'entreprendre cette étude en nous engageant à la faire

¹ J. Hérail; Contribution à l'étude de la matière médicale algérienne, p. 45, Alger 1897.

² Archiv. der Pharmac. 235, 590.

³ Gaz. chim. ital. 14. 204.

⁴ Vierteljahrsschr. pr. Pharm. XI, 72.

⁵ Gaz. chim. ital. 14. 199.

précéder de l'étude morphologique et anatomique des différents organes de la plante.

Notre travail se divise naturellement en deux parties distinctes.

Dans la première partie nous étudions la morphologie du genre *Schinus* et en particulier celle du *Schinus Molle*, puis l'anatomie des organes végétatifs et du fruit. La deuxième partie est exclusivement consacrée à l'étude chimique des fruits du *Schinus Molle* ; elle comprend : 1° La composition générale des fruits étudiée d'après la méthode de Draggendorf ; 2° l'étude de l'essence ; 3° l'étude de la résine ; 4° l'étude de la matière grasse.

Mais, avant d'entrer en matière, nous tenons à remercier MM. les professeurs de l'Ecole de Montpellier qui se sont montrés vis-à-vis de nous d'une affabilité parfaite et particulièrement M. le professeur Courchet, qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de cette thèse. Que tous nos maîtres de l'Ecole d'Alger aient la certitude que nous leur sommes reconnaissant du savant enseignement qu'ils nous ont donné pendant nos trois années de scolarité. Nous adressons tout particulièrement à M. le professeur Hérail, l'assurance de toute notre gratitude pour les conseils, les encouragements qu'il n'a cessé de nous prodiguer et qui nous ont permis de mener ce travail à bonne fin. Nous voulons aussi dire à notre collègue A. Chapus combien nous avons été touché des preuves innombrables de bonne camaraderie et de dévouement qu'il nous a données pendant nos études. Nous voulons enfin affirmer à nos camarades de l'Ecole d'Alger et surtout à nos collègues de l'internat de l'Hôpital de Mustapha que le bon souvenir que nous gardons d'eux ne s'effacera jamais.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

[DU

SCHINUS MOLLE. L.

PREMIÈRE PARTIE

Étude Botanique

CHAPITRE PREMIER

Morphologie

§ 1. TÉRÉBINTHINÉES.

Les Térébinthinées constituent dans la grande classe des dicotylédones un sous-sordre très important qu'on range dans l'ordre des Eucyclées : l'insertion des pièces florales par verticilles et non suivant une ligne spiralée, la convexité du réceptacle, l'absence à peu près totale de membres de l'androcée se multipliant par dédoublement, le nombre toujours défini des étamines sont les caractères dominants de cet ordre.

Les Térébinthinées outre ces caractères généraux en possèdent de particuliers qui les différencient des Gruinales, des Œsculinées, des Frangulinées qui leur sont voisines.

Les fleurs des Térébinthinées sont généralement pentamères et actinomorphes ; toutefois quelques genres ont des fleurs zygomorphes suivant un plan oblique ; ces fleurs sont diplostémones ; les étamines sont insérées sur deux cycles et celles du cycle extérieur correspondent aux pétales ; si parfois le nombre des étamines n'est pas double de celui des pièces de la corolle, c'est toujours par avortement qu'il a diminué ; les Térébinthinées présentent enfin un disque qui est presque toujours intrastaminal ; l'ovaire est toujours supère et les ovules anatropes sont plus souvent épitropes qu'apotropes¹. On subdivise les Térébinthinées en sept familles : ce sont les *Zygophyllacées*, les *Cnéoracées*, les *Rutacées*, les *Méliacées*, les *Simarubacées*, les *Coriariacées* et les *Térébinthacées*.

Nous allons décrire les caractères des Térébinthacées qui nous intéressent particulièrement, caractères qui leur sont propres et qui suffisent pour les différencier des familles que nous venons d'énumérer.

Les Térébinthacées sont des plantes ligneuses pourvues de *canaux sécréteurs dans le liber*, à feuilles ordinairement composées-pennées ou trifoliées, rarement simples, et à fleurs presque toujours actinomorphes ; ces fleurs sont penta, tétra ou trimères, hermaphrodites ou déclines par avortement ; leur réceptacle n'est pas toujours convexe, il est quelquefois plan et même concave ; la corolle est formée par des pétales libres, rarement concrescents ; elle ne disparaît que par exception ; les étamines obdiplostémones le plus souvent, sont quelquefois partiellement stériles, elles sont presque toujours insérées en dehors d'un disque glanduleux ; le pistil présente le plus souvent trois, cinq ou quatre carpelles, il est rare de n'en trouver que deux ou un seul ; ces carpelles sont presque toujours concrescents en un

¹ L. Courchet ; *Traité de botanique*, pag. 841.

ovaire pluriloculaire mais dont les loges sont, dans certains genres, réduites à une seule ; les ovules sont anatropes ; les styles sont libres, plus ou moins concrets ; le fruit est drupacé ; la graine est sans albumen ou, si elle est albuminée, elle ne l'est que faiblement ; l'embryon est droit ou courbe ; les cotylédons sont plans-convexes ou bien plissés sur eux-mêmes ou tordus ¹. Deux sous-familles, les *Burserées* et les *Anacardiées* constituent la famille des Térébinthacées.

Ce sont les ovules qui permettent de différencier ces deux sous-familles. Dans les *Burserées* les carpelles contiennent chacun deux ovules qui sont toujours épitropes ², de plus les cotylédons sont généralement plissés ou enroulés sur eux-mêmes ; dans les *Anacardiées* au contraire, on ne trouve qu'un seul ovule dans chaque carpelle, cet ovule est descendant et porté par un funicule basilaire ou bien inséré à un niveau variable le long de la suture ventrale : il est apotrope, les cotylédons sont dans la majorité des genres plans-convexes ³.

Les tribus des *Mangiférées*, des *Spondiées*, des *Rhoïdées* et des *Sémécarpées* dont l'ensemble forme la sous-famille des *Anacardiées* ne diffèrent les unes des autres que par le nombre des carpelles et les relations qu'ils ont soit entr'eux, soit avec le receptacle floral, et par la forme des feuilles. Parmi ces tribus, celle des *Rhoïdées* est essentiellement caractérisée par des carpelles concrets, toujours indépendants du receptacle, le plus souvent à une seule loge fertile, et par des feuilles trifoliées ou composées.

¹ L. Courchet ; *Traité de Botanique*, pag. 886.

² On donne souvent le nom d'*épitrope* à l'ovule anatrope, qu'il soit ascendant ou descendant, si cet ovule étant supposé horizontal son raphé en occupe le côté inférieur ; lorsque dans les mêmes conditions son raphé doit occuper le côté supérieur, l'ovule est dit *apotrope*.

³ L. Courchet ; *Traité de Botanique* ; pag. 886.

pennées. Les Rhoïdées comprennent les genres *Rhus*, *Metopium*, *Comocladia*, *Cotinus*, *Pistacia* et *Schinus*.

§ II. GENRE SCHINUS.

Le genre *Schinus* renferme des arbres polygames dioïques, dont les fleurs ont un nombre d'étamines double de celui des pétales, un style simple entier ou trifide au sommet et un ovule inséré plus ou moins haut sur la paroi de l'ovaire ; leur fruit est une drupe à épicarpe papyracé, à mésocarpe riche en essence et à endocarpe résistant.

On fait dans ce genre deux subdivisions : les plantes à feuilles simples, à fleurs en corymbe tétra ou pentamères, à style entièrement soudé, appartiennent ausous genre *Duvaua* (*March*) ; les plantes à feuilles composées pennées, à fleurs en grappes, pentamères et à styles libres au sommet constituent le sous genre *Euschinus* (*March*).

Douze espèces d'*Euschinus* sont connues : c'est l'une de ces espèces, l'*Euschinus Molle*, généralement désigné et plus connu sous le nom de *Schinus*, *Molle* qui fait l'objet de ce travail.

§ III. SCHINUS MOLLE.

Le *Schinus Molle*, L. (*Poivrier d'Amérique* ou *Faux poivrier*), est originaire des régions montagneuses de l'Amérique occidentale depuis le Mexique jusqu'au Chili ; il est également indigène dans le sud du Brésil et dans l'Uruguay ; il est facilement cultivé dans la région méditerranéenne, notamment dans le Midi de la France, en Espagne et sur le littoral algérien dans les terrains secs. C'est un arbre assez élevé qui en pleine vigueur peut atteindre huit ou dix mètres de hauteur.

Le tronc est brun foncé, irrégulier, noueux ; il a un périderme assez persistant qui, sous la pression des doigts, tombe en écailles. Les rameaux qui partent du tronc et des branches principales, sont pendants, ce qui donne à l'arbre un aspect particulier rappelant celui du saule pleureur.

Les feuilles de *Schinus Molle* ne sont pas stipulées, elles sont alternes, composées-imparipennées ; les folioles sont irrégulièrement disposées, tantôt opposées, tantôt alternes ; elles sont étroites, lancéolées et entières sur les bords ou dentées suivant les variétés. Par suite de la position verticale des feuilles, les folioles reçoivent les rayons solaires indistinctement sur les deux faces, aussi y a-t-il absence de face supérieure et de face inférieure, différant entre elles par leur orientation et une intensité différente de couleur ; ces folioles sont vertes, une nervure médiane les traverse dans toute leur longueur, et, de cette nervure médiane, partent, parallèles les unes aux autres des nervures secondaires qui s'anastomosent finement entre elles sur les bords du limbe. Entières, les feuilles sont à peu près inodores, mais écrasées ou froissées entre les doigts, elles sont huileuses et dégagent une odeur aromatique très forte ; machées elles ont un goût piquant et laissent dans la bouche une sensation poivrée ; brisées et projetées à la surface de l'eau au repos, elles sont animées de petits mouvements brusques dus à la sortie intermittente de l'huile essentielle hors des canaux sécréteurs qui la renferment : ceci montre leur richesse en essence.

Les fleurs sont petites, inodores, très nombreuses, jaunes et disposées en grappes composées pendantes et terminales ; le réceptacle floral est plan ou légèrement concave ; les fleurs sont actinomorphes, pentamères polygames dioïques ; les unes sont mâles, les autres femelles. Mais d'après M. Courchet¹ l'herma-

¹ L. Courchet ; Traité de Botanique, pag. 887.

phroditisme doit être considéré comme l'état primordial dans cette famille, et les fleurs unisexuées sont telles par avortement de l'un des sexes.

Les fleurs mâles sont ainsi constituées : le calice gamosépale, herbacé est formé par cinq sépales verts à préfloraison quinconcielle, alternant avec les pièces de la corolle ; cinq pétales jaunes, libres imbriqués, à préfloraison quinconcielle dans le bouton, dressés d'abord puis réfléchis, constituent la corolle ; les étamines libres, au nombre de dix, sont disposées sur deux cycles qui entourent le disque nectarifère ; les étamines du cycle externe ont un filet long, celles du cycle interne ont un filet court ; l'anthère est ovale ; introrse, biloculaire, à déhiscence longitudinale.

Les fleurs femelles sont également pentamères ; les dix étamines qui ont avorté sont représentées par six filets grêles et stériles, le gynécée est entouré par un disque circulaire à dix lobes ; surmonté d'un style à trois branches stigmatifères libres, divergentes, épaissies à leur sommet, le pistil est formé par trois carpelles concrescents en un ovaire à trois loges, dont une postérieure et deux latérales, mais une seule de ces loges demeure fertile tandis que les deux autres avortent ; la loge fertile renferme un ovule anatrope qui pend à l'extrémité d'un long funicule inséré lui-même contre la paroi de la cavité ovarienne ; son micropyle est donc supérieur, le raphé étant dirigé en dehors et l'ovulé est apotropé.

Après la fécondation, le pistil augmente de volume et devient une drupe. Ecrasé entre les doigts ou sous la dent, il possède les mêmes caractères organoleptiques que les feuilles. Le style tombe avant la maturité, et le fruit, qui a le volume d'un petit pois, perd bientôt sa couleur verte pour devenir rose d'abord, puis d'un rouge plus ou moins vif ; son épicarpe est lisse et

brillant, le mésocarpe riche en essence et l'endocarpe ligneux.

Lorsque les fruits ont atteint la maturité complète, les pédoncules qui les relient aux rameaux brunissent, se dessèchent et les grappes entières tombent sur le sol. A ce moment la peltule, épicarpe du fruit, enveloppe extérieure de la drupe, est friable; elle ne s'applique plus sur le noyau par suite de la résorption du mésocarpe. Si on roule le fruit entre les doigts, la peltule se brise, tombe, et le fruit décortiqué ne présente plus que l'endocarpe plus résistant. Cet endocarpe ou noyau est brun, irrégulier, il offre des côtes longitudinales peu régulières et constituées de deux en deux par un tissu assez peu résistant qui abrite les nodules oléifères, derniers vestiges du mésocarpe. La graine est insérée au sommet de la loge, elle est lenticulaire, anguleuse, blanche, molle; elle n'adhère pas au noyau qui la protège. Elle n'est pas aromatique, écrasée entre deux feuilles de papier, elle laisse une tache grasse qui ne disparaît pas par la chaleur; elle est protégée par un mince tégument et est formée d'un embryon volumineux à cotylédons plans dont la tigelle est recourbée vers le haut.

Si on porte à la bouche le fruit mûr et qu'on n'en écrase pas le noyau, il présente au goût une saveur sucrée faible et sans arôme; ce n'est qu'après avoir écrasé la partie centrale, c'est-à-dire après avoir mis à nu les nodules à essence, que le fruit laisse au palais la sensation poivrée, piquante et aromatique déjà éprouvée avec les fruits verts.

Le *Schinus* porte des fruits pendant presque toute l'année; si on en trouve peu en hiver et au printemps, les branches en sont, en revanche, pesamment chargées en été et en automne.

Il nous faut signaler enfin une exsudation qui se produit sur le tronc du *Schinus Molle*, surtout au printemps, exsudation plus ou moins abondante suivant les années et soumise probable-

ment à des conditions climatologiques : on voit apparaître sur les crevasses ou les blessures faites au tronc un suc laiteux qui se concrète rapidement en larmes d'une blancheur légèrement bleuâtre. Si la blessure n'est autre que la section plane du tronc ou d'une branche, on voit fort bien que la sécrétion est localisée dans la portion corticale de cette section. Les larmes ne tardent pas à brunir et la coloration se porte de l'extérieur vers l'intérieur. Ces larmes constituent le *Mastic d'Amérique* ; d'après les recherches récentes de M. Sarthou, il existerait dans cette sécrétion une oxydase appartenant au groupe des aéroxydases qui empruntent à l'air atmosphérique l'oxygène nécessaire à leur activité¹. C'est à cette oxydase, que l'auteur est parvenu à isoler des éléments végétatifs, et qu'il appelle *Schinoxydase*, que serait due cette coloration brune que prend avec le temps la gomme-résine du *Schinus Molle*. D'après M. Duyck², cette gomme-résine fond à 40° ; elle forme avec l'eau une émulsion excessivement persistante qui, d'après M. Sarthou, abandonnée au repos, n'a pas bougé après 2 ans.

¹ Sarthou ; Sur une oxydase retirée du *Schinus Molle*, la Schinoxydase. Journ. de Ph. et de Chimie, 6^e série, tom. XI, pag. 482, 1900.

² Duyck ; *Loc. cit.*

CHAPITRE II

Anatomie

§ I. TIGE

La coupe d'une tige de *Schinus Molle* (fig. I), âgée d'une année, présente à l'extérieur un liège plus ou moins épais. Sous ce liège, le parenchyme cortical est formé de cellules grandes, à parois minces, allongées tangentiellement et refoulées par le liber primaire.

Le liber présente, au milieu de cellules à parois minces, irrégulières et plus petites que celles du parenchyme cortical, des canaux sécréteurs, très grands, bordés par deux ou plusieurs assises de cellules aplaties, ces canaux sont protégés par quelques îlots de fibres péricycliques assez épaisses.

Les canaux sécréteurs grands et épars vers l'extérieur sont, à mesure que l'on s'approche du cambium, plus petits et plus régulièrement disposés en cercles concentriques, dont le nombre varie avec l'âge de la tige. C'est dans le liber que l'on trouve les canaux sécréteurs et on ne les trouve que là.

Le bois, en effet, n'en présente pas; constitué par des vaisseaux très gros, que protègent des fibres épaisses, il est disposé en segments que séparent des rayons médullaires à une ou deux assises de cellules allongées radialement et à parois minces.

La moelle n'en renferme pas davantage, elle est formée par

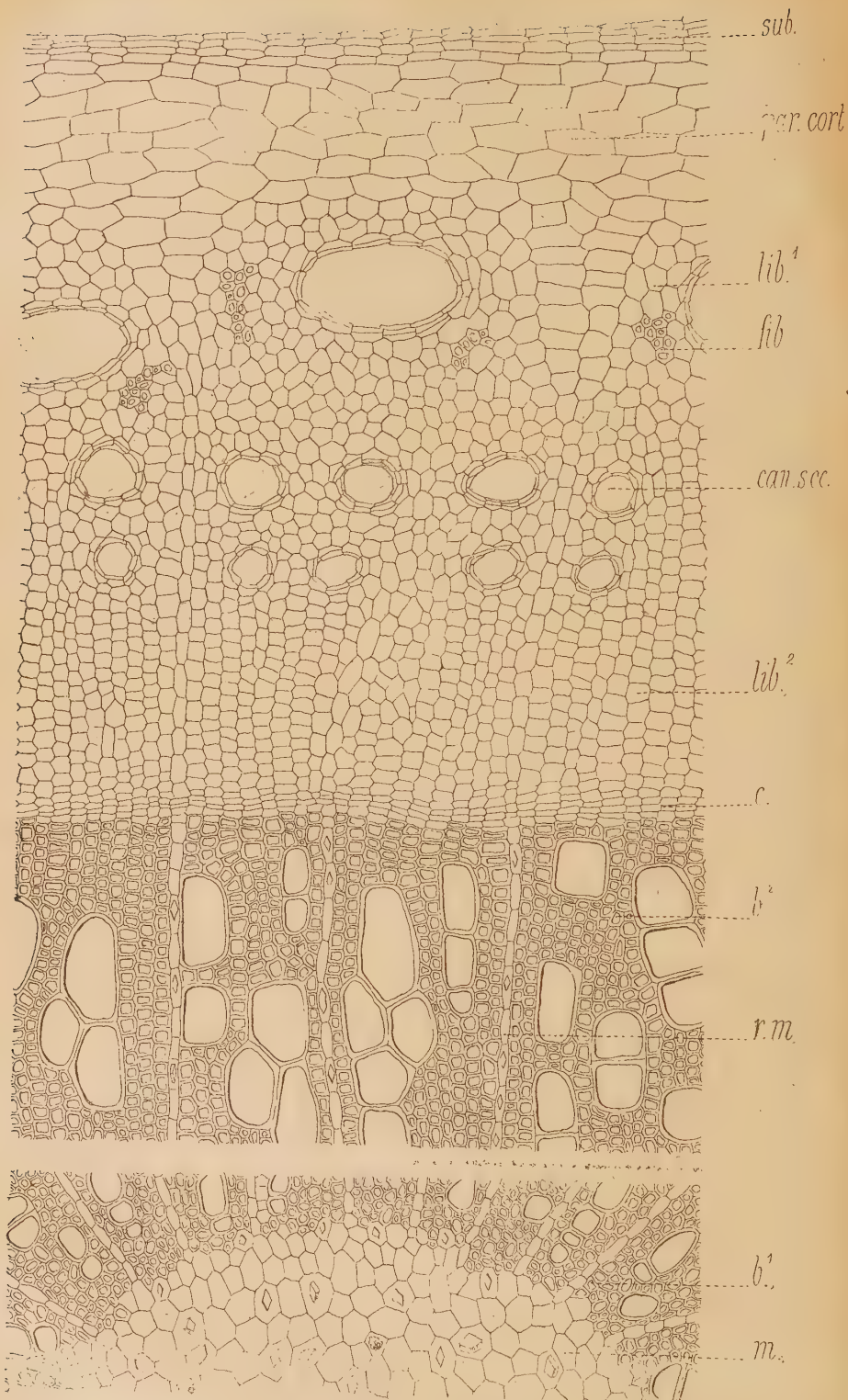


Fig. 1. — Coupe transversale de la tige de Schinus Molle.

des cellules grandes, à membrane non épaissie et dont la majorité renferme de l'oxalate de chaux, soit en macles, soit en cristaux rhomboédriques isolés ; toutefois, les cellules attenant au bois sont plus petites que celles du centre de la moelle.

L'oxalate de chaux est répandu partout, sauf dans le bois ; on en trouve dans les rayons médullaires, le liber et le parenchyme cortical.

Nous avons essayé de localiser le tannin que contient la tige de *Schinus Molle*. En traitant une coupe par du perchlorure de fer ou en abandonnant pendant quelques heures la tige dans une solution de sulfate de cuivre ammoniacal, d'après la méthode de M. Lutz, nous avons obtenu toujours dans les mêmes tissus, dans le premier cas, une coloration verdâtre foncée, dans le second cas, une coloration brune ; le tannin existe en abondance dans le parenchyme cortical et dans la zone périmédullaire ; le liber et les rayons médullaires en renferment aussi, mais en moins grande quantité.

§ II. FEUILLE

Si on fait une coupe d'une foliole de *Schinus Molle* (fig. II) perpendiculairement au plan du limbe et à la nervure principale, la section obtenue est très étroite, allongée, arrondie aux extrémités et ne présente qu'un double et léger renflement à la partie supérieure théorique au niveau de la nervure médiane.

Sur les deux faces de cette foliole, existe une assise de cellules épidermiques recouverte d'une cuticule épaisse, et çà et là coupée par de petits stomates ; au niveau de la nervure médiane ces cellules sont plus resserrées, leur cuticule, plus volumineuse, est festonnée ; on voit sur les deux épidermes quelques rares poils courts, à terminaison aiguë, unicellulaires.

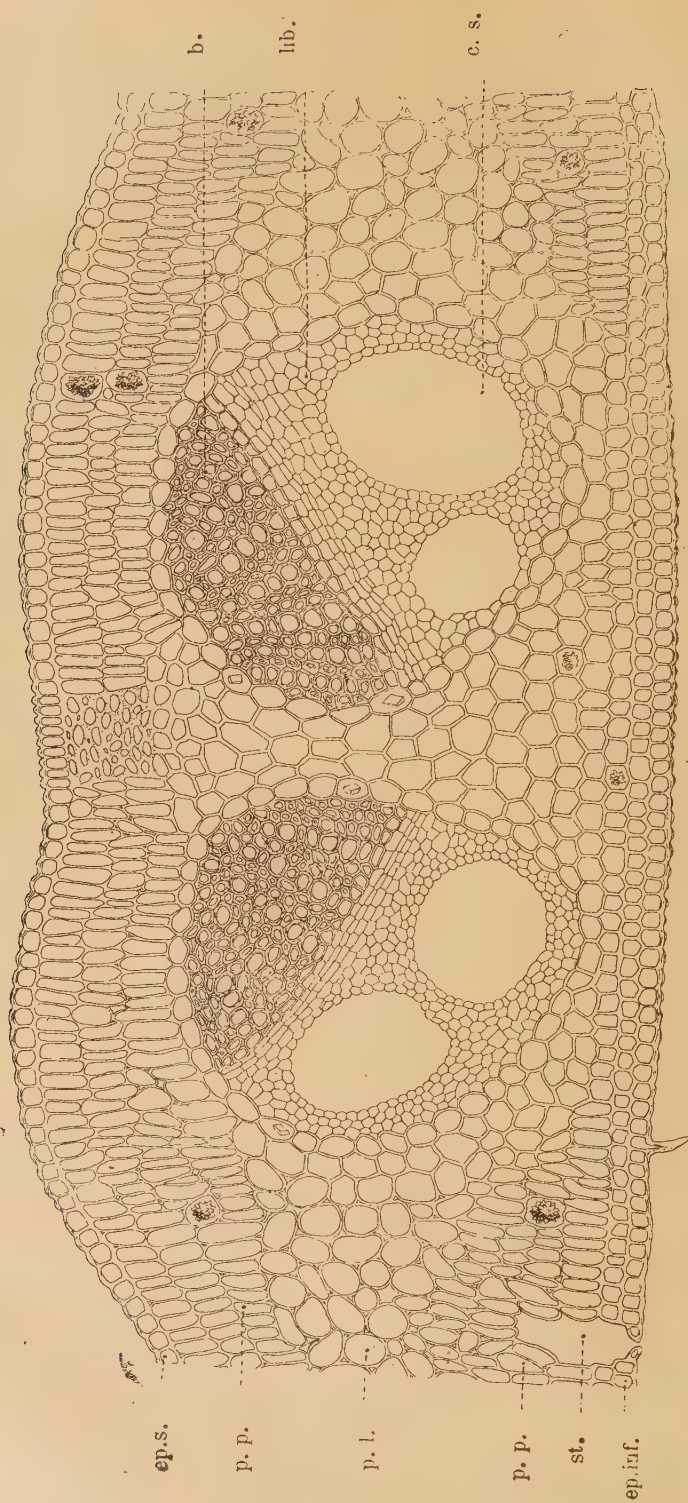


Fig. II. — Coupe transversale de la nervure médiane d'une foliole de *Schinus Molle*.

Aux deux extrémités de la coupe, sous l'assise épidermique, se trouve un hypoderme, tissu de soutien de nature collenchymateuse.

Sur les deux faces de la foliole, avec solution de continuité, au niveau du faisceau libéro-ligneux central, existe un parenchyme en palissade symétrique ; cette symétrie ne doit pas nous étonner si nous songeons à l'orientation de la feuille, caractère sur lequel nous avons déjà appelé l'attention dans sa description morphologique ; les cellules qui constituent le parenchyme en palissade sont disposées sur deux ou trois rangées, ce nombre n'est ni défini, ni constant ; elles sont serrées les unes contre les autres et sont remplies de chlorophylle ; au milieu de ces cellules s'en trouvent d'autres moins allongées, mais renfermant de l'oxalate de chaux en macles volumineuses.

Entre les deux parenchymes en palissade qui tapissent les deux faces de la feuille, il n'existe qu'un espace très étroit occupé, soit par des cellules arrondies, à larges méats (parenchyme lacuneux), soit par un faisceau libéro-ligneux appartenant à une nervure secondaire et coupé longitudinalement ; dans ce dernier cas, on observe assez souvent des cellules allongées placées bout à bout, renfermant chacune un cristal rhomboédrique d'oxalate de chaux et constituant l'endoderme de ce faisceau secondaire. La feuille présente à chaque extrémité de sa section, sous l'hypoderme, un faisceau libéro-ligneux assez petit, mais formé des mêmes éléments que ceux du faisceau de la nervure médiane ; c'est ce faisceau qui relie entre eux les faisceaux des nervures secondaires.

Au centre de la section, la nervure médiane comprend deux faisceaux libéro-ligneux et souvent même les rudiments d'un troisième. Le bois occupe la moitié du faisceau ; sa situation est normale, les vaisseaux et les fibres ont à peu près la même

dimension ; ils sont gros, à parois épaisses ; ils sont disposés en éventail et sont séparés par des rayons médullaires à cellules scléreuses. Le liber est très réduit ; il présente un ou deux énormes canaux sécréteurs bordés de deux ou trois rangées de cellules sécrétrices. Il existe au moins autant de canaux sécréteurs que de faisceaux libéro-ligneux, ces canaux suivent le faisceau dans tout le limbe de la feuille, s'anastomosent avec les canaux des faisceaux voisins au point de jonction de ces différents faisceaux. Ils sont de formation schizogène ; dans les éléments cellulaires qui constitueront plus tard, soit la tige, soit la feuille, on voit d'abord une ligne noire, courbe, sinueuse, environnée de plus larges cellules ; cette ligne devient un peu plus tard un méat plus ou moins régulier. Cette ouverture se remplit du suc propre bien avant d'avoir atteint la dimension des cellules qui la bordent ; les cellules qui vont par leur méat former le canal se différencient en même temps, sinon avant la différenciation de tous les autres systèmes vasculaires.

Le péricycle des faisceaux libéro-ligneux de la nervure médiane n'est pas sclérifié ; dans les cellules de l'endoderme on trouve souvent des cristaux d'oxalate de chaux.

A la partie supérieure du faisceau et sous l'épiderme existe un tissu collenchymateux ; à la partie inférieure on observe un tissu peu épais et disposé en assises parallèles à l'assise épidermique ; parmi les cellules qui le constituent, un assez grand nombre renferment des macles d'oxalate de chaux.

§ III. FRUITS.

Selon que l'on examine les fruits de *Schinus Molle* verts ou secs, on trouve une légère différence dans leur constitution ; il nous a paru intéressant de faire ce double examen.

Vert, le fruit de *Schinus Molle* se laisse facilement couper par le rasoir, sans qu'il soit utile de ramollir ses tissus par un traitement quelconque.

Une coupe transversale (fig. III) nous présente, en allant de l'extérieur vers l'intérieur, une première assise de cellules épidermiques à parois minces et disposées tangentiellement à la surface : cette assise forme l'épicarpe du fruit.

Le mésocarpe comprend d'abord un parenchyme dense à cellules polyédriques, sans méats, puis, plus intérieurement, une région libéro-ligneuse.

Cette région présente des vaisseaux ligneux disposés par petits faisceaux autour du liber : ces vaisseaux sont entourés par un parenchyme dont les cellules sont moins grandes que celles du parenchyme sous-épidermique. Intérieurement au bois, cinq ou six assises de cellules libériennes allongées tangentiellement forment et délimitent un grand cercle qui n'est autre chose qu'un nodule sécréteur. Une coupe du pédoncule au point de fixation de la drupe permet de voir que ces nodules ne sont que la terminaison dans le fruit des canaux sécréteurs du liber de la tige.

L'endocarpe est constitué par trois séries de tissus protégeant la graine. D'abord un tissu scléreux est formé par trois ou quatre assises de cellules polygonales allongées dans le sens radial ; ce tissu est précédé par une rangée de cellules beaucoup plus petites, à parois minces, et renfermant toutes un cristal rhomboédrique d'oxalate de chaux. Puis vient une seule assise de cellules petites, scléreuses, de forme rectangulaire. Enfin un dernier tissu comprend également une seule assise de cellules très grandes allongées radialement, de forme rectangulaire et à parois encore peu épaisses.

L'embryon, protégé par une assise de cellules peu épaisses, est constitué par des cellules polyédriques, renfermant une matière grasse et de l'aleurone.

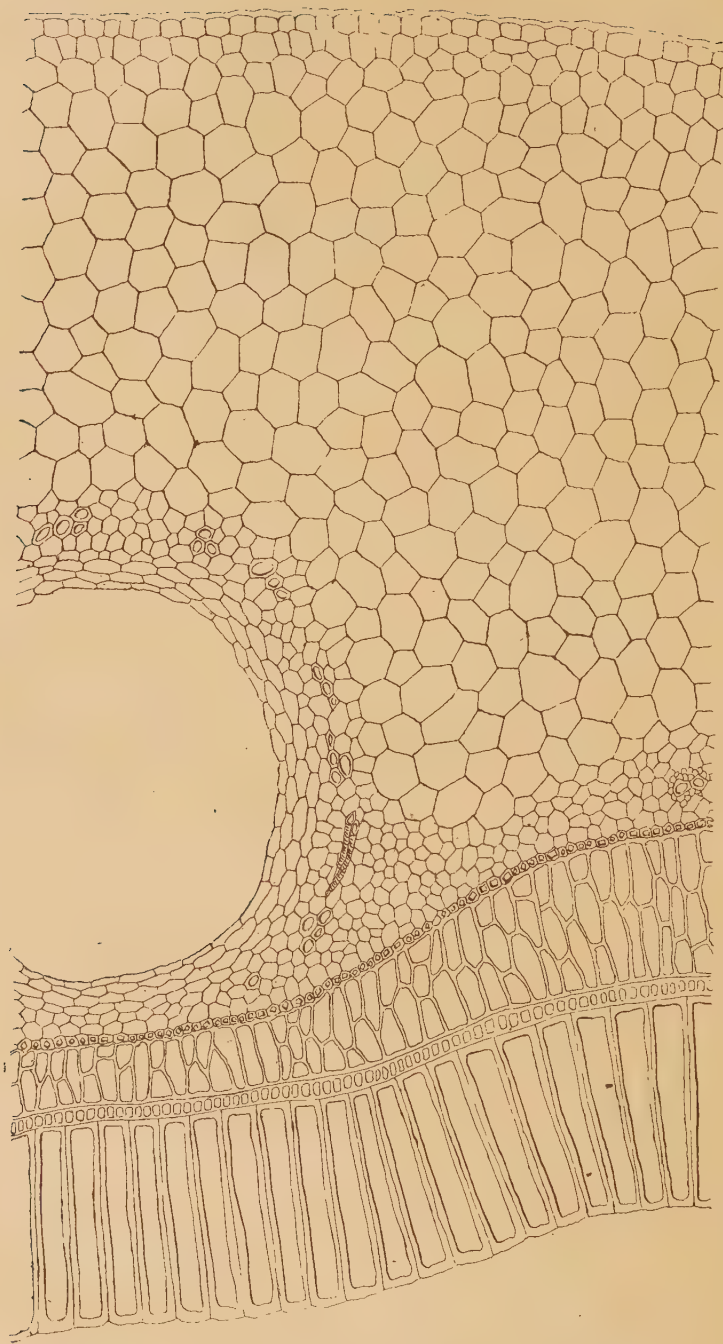


Fig. III. — Coupe du péricarpe du fruit vert de Schinus Molle.

Dans le fruit complètement mûr et sec, nous l'avons dit en décrivant ses caractères morphologiques, l'épicarpe s'est desséché ; il est devenu papyracé, ses cellules ont épaissi leur paroi, leur contenu a une couleur rouge très vive ; le mésocarpe, sauf dans la portion libéro-ligneuse, s'est résorbé ; la partie centrale est devenue très dure et ce n'est qu'après un séjour assez long dans la potasse que le fruit est suffisamment ramolli pour permettre d'en faire une coupe transversale.

Cette coupe nous présente une section circulaire à contour ondulé ; chaque ondulation correspond tour à tour à un nodule

Fig. IV. — Endocarpe du fruit mûr
Coupe longitudinale

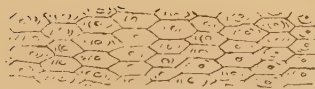


Fig. V. — Coupe transversale de l'assise interne de l'endocarpe.

sécréteur et à un repli de l'endoderme. La constitution de ces nodules sécréteurs, au nombre de six à huit, est la même que celle des nodules des fruits verts. Quant aux trois couches protectrices, constituant l'endoderme, elles ont peu varié : toutefois (fig. IV) leurs cellules ont fortement épaissi leurs parois et le fait est surtout remarquable dans les cellules les plus internes dont le lumen est complètement linéaire ; coupées transversalement (fig. V), ces cellules sont polygonales ; elles ont au centre une ouverture petite, punctiforme.

DEUXIÈME PARTIE

Étude Chimique

CHAPITRE PREMIER

Composition générale des fruits du *Schinus Molle*

Eau. — Nous avons pulvérisé aussi rapidement que possible et aussi finement que nous le permettait leur nature résineuse une certaine quantité de fruits de *Schinus Molle*, après en avoir séparé les substances étrangères accidentellement mêlées. Nous en avons alors prélevé 50 gr. que nous avons maintenus à l'é-tuve jusqu'à identité dans deux pesées successives faites à demi-heure d'intervalle. Nous avons constaté une perte de poids de 18 gr., soit 36 gr. pour 100. Nous verrons que 100 gr. de fruits donnent un rendement de 2 gr. d'essence : l'essence ayant disparu pendant la dessiccation précédente, 100 gr. de fruits contiennent en réalité 34 gr. d'eau.

Cendres. — Nous avons incinéré 1 gr. de fruits dans un creuset de platine jusqu'à destruction aussi complète que possible des matières charbonneuses, mais en évitant de dépasser le rouge sombre afin de ne pas volatiliser les chlorures alcalins que les fruits pouvaient contenir. Nous avons opéré sur une petite quantité de

fruits, car une quantité trop élevée de matière empêche l'air d'arriver au fond de la capsule et le charbon ne peut être brûlé. La perte de poids due à la disparition des matières organiques et de l'eau s'est élevée à 0 gr. 97. Les cendres, du poids de 0.03, soit 3 gr, pour 100 de fruits sont à peu près insolubles dans l'eau, mais solubles avec effervescence dans l'eau additionnée d'acide chlorhydrique; nous avons pu y constater la présence de carbonate et d'oxalate de chaux.

Épuisement benzénique. — Nous avons épuisé dans un appareil à déplacement continu 100 gr. de fruits par de la benzine, en n'arrêtant l'opération que lorsque la benzine ne laissait rien à l'évaporation. Nous avons éliminé du soluté benzénique la majeure partie de la benzine par distillation, puis nous avons évaporé soigneusement au B. M. le liquide restant, dans une capsule tarée. Nous avons ainsi obtenu un extrait mou, jaune verdâtre, pesant 3 gr. 80, constitué par de la matière grasse mais contenant aussi, comme nous l'a démontré une étude plus approfondie de cette matière grasse, une quantité notable d'une résine que nous avons désignée sous le nom de résine γ .

Épuisement chloroformique. — Nous avons fait subir aux fruits, résidus de l'opération précédente, et desséchés à 100°, un épuisement au chloroforme. Ce traitement nous a donné une liqueur jaune rougeâtre qui, évaporée, a abandonné un résidu fixe pesant 1 gr. 50 et constitué par une substance résineuse soluble dans la potasse que nous avons appelée résine β .

Épuisement alcoolique. — Le résidu desséché à 100° a été complètement épuisé dans un appareil à déplacement continu par de l'alcool à 95°. La liqueur obtenue est très colorée en rouge foncé. Nous la concentrons par distillation d'abord, puis nous l'évaporons à l'étuve portée à 105° jusqu'à identité dans deux

pesées successives faites à 1/2 heure d'intervalle. L'augmentation de poids pour la capsule préalablement tarée a été de 10 gr. 50.

Nous avons repris cet extrait par de l'eau distillée bouillante. Elle a laissé indissous un résidu pesant après dessiccation 1 gr. 85 et constitué par de la résine α . Quant à la liqueur aqueuse obtenue, d'elle est fortement colorée en rouge et a un goût légèrement sucré ; elle est acide au tournesol ; évaporée elle laisse un résidu fixe pesant 8 gr. 65. Ce résidu très hygroscopique réduit fortement la liqueur de Fehling, le nitrate d'argent ; il donne une coloration brun verdâtre avec le perchlorure de fer, un précipité jaune sale abondant avec le ferricyanure de potassium, un précipité jaune verdâtre avec le ferrocyanure de potassium ; il ne donne de précipité ni avec le chlorure de platine, ni avec les autres réactifs des alcaloïdes ; il nous paraît contenir un sucre réducteur, un tannin et des substances colorantes. Voulant déterminer la nature de ce sucre réducteur, nous l'avons dissous dans de l'eau additionnée d'acide acétique, nous avons ajouté à cette solution de l'acétate de soude et du chlorhydrate de phénylhydrazine ; pendant une heure nous avons maintenu ce mélange au bain-marie ; par refroidissement nous avons obtenu l'osazone sous forme d'un précipité cristallisé que nous avons jeté sur un filtre, lavé à l'acide acétique d'abord, puis à l'eau. Nous avons pris le point de fusion de ce produit et avons trouvé 231° : le point de fusion du glucosazone étant 230° , nous pouvions admettre que c'était du glucosazone que nous avons obtenu et conclure, par suite, que l'extrait alcoolique renfermait du glucose.

Épuisement par l'eau. — Nous avons desséché à 100° les fruits provenant des opérations précédentes puis nous les avons épuisés par l'eau bouillante.

La solution, évaporée jusqu'à expulsion complète de l'eau, a

laissé un résidu pesant 8 gr. 20, consistant surtout en extractif et en substances colorantes.

Epuisement par l'acide sulfurique. — Les fruits tour à tour épuisés par la benzine, le chloroforme, l'alcool et l'eau ont été desséchés à 110°. Ils pesaient alors 30 gr. Nous les avons traités à l'ébullition pendant 6 heures par deux litres d'eau additionnée de 20cc. d'acide sulfurique ; au moyen d'un vase de Mariotte, nous avons maintenu le niveau du liquide constant pendant toute la durée de l'opération. Le résidu non dissous, lavé soigneusement, a pesé, après dessiccation à 110°, 24 gr. 16 : l'acide sulfurique étendu au centième a donc transformé et dissous 15 gr. 84 de substances, parmi lesquelles la substance amylacée. Nous avons voulu doser la proportion de substance amylacée entrant dans le mélange en calculant la quantité de glucose formé par hydrolyse, mais, ayant attendu quelques jours, notre glucose a été partiellement converti en alcool, et nous n'avons pu en faire le dosage : nous nous sommes contenté de caractériser la présence de l'alcool par la formation d'iodoforme.

Epuisement par la soude. — Les fruits provenant de l'opération précédente ont été maintenus pendant deux heures dans 2000cc. d'une solution bouillante de soude caustique au centième. La liqueur obtenue filtrée était brunâtre, très chargée en couleur et précipitait abondamment par l'addition d'un acide ; nous avons filtré la liqueur sodique pour séparer le résidu non attaqué par la soude, ce résidu a été lavé à l'eau distillée puis desséché à 110° ; après dessiccation, il pesait 8 gr. 40. La soude au centième avait donc dissous 15 gr. 76 de matières colorantes et de produits de décomposition. Le résidu de ce traitement par la soude était constitué par des matières cellulosiques impures, mélangées de ligneux, puisqu'elles étaient colorées en brun.

Cette série d'épuisements successifs nous permet de représenter approximativement de la façon suivante la composition centésimale des fruits de *Schinus molle*.

Eau	34 gr.
Matière grasse.....	1 gr. 90
Essence.....	2 gr.
Résine γ	1 gr. 90
Résine β	1 gr. 50
Résine α	1 gr. 85
Produits réducteurs, tannin etc., solubles dans l'alcool et dans l'eau.....	8 gr. 65
Produits réducteurs, substan- ces colorantes solubles dans l'eau seulement.....	8 gr. 20
Matières amylacées, sels et autres.....	15 gr. 84
Extractif, matières colorantes	15 gr. 76
Cellulose et ligneux.....	8 gr. 40
	100 gr. 00

Recherche de la Pipérine, — L'Encyclopédie de Fremy, le Dictionnaire de Chimie de Würtz, ont signalé, d'après Landerer, la présence de la Pipérine dans les fruits de *Schinus molle*. C'est dans le *Vierteljahresschr, pr. Pharmac.* XI. 72 qu'a été donné, par l'auteur, le détail de ses recherches. Nous n'avons pu nous procurer cette revue, mais nous avons pu trouver signalé dans le *Jahresbericht für Chemie ann.* 1862 p. 514, le résultat du travail de Landerer : les fruits contiendraient d'après cet auteur de la pipérine, toutefois son travail n'était pas définitif et il se proposait de le vérifier et de le compléter.

D'autre part le *Jahresbericht für Chemie* 1884 et le *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin*, 1884 p. 583 ont déclaré, d'après une étude du *Schinus Molle* par Giovanni Spica parue dans la *Gazz. chim. ital.* XIV 199, que, contrairement à ce qu'avait dit Landerer, les fruits de cette plante ne contenaient pas de pipérine.

Ces résultats contradictoires nous ont engagé à rechercher si la pipérine existait dans les fruits de *Schinus Molle*. Nous avons employé pour cette recherche le procédé ordinaire de recherche de la pipérine dans le poivre. Nous avons intimement mêlé 50 gr. de fruits de *Schinus Molle* écrasés à 10 gr. de chaux éteinte et, avec une quantité d'eau suffisante, nous avons trituré le mélange au mortier. Après avoir desséché à une basse température le magma, nous l'avons lixivié avec de l'éther. La solution éthérée a laissé un résidu résineux que nous avons soigneusement repris par de l'eau bouillante, dissolvant de la pipérine : nous n'avons obtenu dans ce dissolvant que des traces de substances dissoutes, non cristallisées et ne contenant pas d'azote dans leur molécule ainsi que nous l'ont prouvé les réactions négatives obtenues avec les réactifs des substances azotées.

D'ailleurs, les recherches microchimiques faites sur des coupes de fruits ne nous avaient donné aucun résultat.

Il nous semble donc qu'on puisse nier la présence de pipérine dans les fruits du *Faux Poivrier*.

CHAPITRE II

Etude de l'Essence de *Schinus Molle*

§ I. PRÉPARATION ET RECTIFICATION DE L'ESSENCE

Nous avons songé un moment à extraire l'essence des fruits du *Schinus Molle* au moyen d'un dissolvant approprié, benzine, alcool, éther ; mais d'une part la présence dans les fruits de substances grasses et résineuses solubles dans ces dissolvants, d'autre part la difficulté de séparer l'un de l'autre dissolvant et essence également volatils, nous ont fait renoncer à ce procédé qui a cependant l'avantage sur celui que nous avons employé de soustraire l'essence à l'action toujours néfaste d'une température de 100°, et cela pendant 4 ou 5 heures que dure l'opération : nous nous sommes en effet rejeté sur le procédé habituel d'extraction des essences : la distillation.

Les fruits, écrasés au moulin, ont été placés directement dans la cucurbite d'un alambic, puis recouverts par une quantité d'eau suffisante pour qu'ils puissent flotter à la surface du liquide et ne pas donner, par contact avec le fond surchauffé de la chaudière, naissance à des produits empyreumatiques. Si nous avons ainsi chauffé directement les fruits dans l'eau, c'est qu'un essai comparatif nous avait montré que le rendement était, par ce procédé, plus élevé que celui obtenu en soumettant les fruits simplement à l'action de la vapeur d'eau.

La distillation a été assez lente ; nous avons recueilli dans un récipient florentin à la partie inférieure une portion aqueuse, à la partie supérieure l'huile essentielle légèrement colorée en jaune. Nous avons préparé ainsi de l'essence de fruits de l'année et de l'essence de fruits récoltés depuis quatre ans.

Ces derniers étaient bien conservés, n'offraient pas trace de moisissures et présentaient les caractères organoleptiques des fruits de l'année, toutefois leur rendement en essence a été plus faible que celui des fruits frais, il n'a été que de 1,4 %, celui des fruits de l'année ayant été de 2 %.

Nous avons, par filtration, séparé l'essence de la partie aqueuse, puis nous l'avons soumise à la rectification.

Nous avons pour cela employé la disposition d'appareil préconisée par MM. Charabot, Dupont et Pillet. Une petite chaudière métallique, munie d'un indicateur de niveau et d'un tube à entonnoir permettant de renouveler l'eau au fur et à mesure de son évaporation, fournit de la vapeur d'eau qui est conduite au moyen d'un tube coudé à 45° au fond d'un ballon contenant l'essence à rectifier ; ce ballon est incliné et il porte à son bouchon une deuxième tubulure, coudée deux fois, qui s'engage dans un réfrigérant où se condensent l'essence et la vapeur d'eau. Un récipient florentin reçoit le distillatum.

La vapeur d'eau passant dans le ballon contenant l'essence, nous avons chauffé avec précaution ce dernier pour éviter une trop grande condensation de la vapeur d'eau. Nous avons arrêté l'opération lorsque l'eau s'écoulait dans le serpentín réfrigérant parfaitement limpide, c'est-à-dire ne contenant plus de gouttelettes huileuses.

Comme résidu de cette distillation, nous avons retiré du ballon une substance épaisse, semi-fluide, colorée en brun rougeâtre et à peu près inodore. Quant à l'essence rectifiée, elle était, au bout

de quelques heures de repos parfaitement limpide et nous l'avons séparée de la partie aqueuse par simple décantation.

§ II. CARACTÈRES PHYSIQUES ET CHIMIQUES DE L'ESSENCE.

Les renseignements relatifs aux caractères physiques et chimiques de l'essence, et à sa composition, que nous avons pu recueillir ont été résumés dans leur ouvrage sur les huiles essentielles par MM. Charabot, Dupont et Pillet.

« L'essence de *Schinus Molle* a été préparée par Helbing, qui l'a obtenue avec un rendement de 3,357 % par distillation des baies avec la vapeur d'eau (*Jahresbericht über die Fortschritte der Pharmacognosie*, 1897, p. 25). Cette essence a été étudiée par M. Spica (*Gazetta chimica italiana*, 14-199), qui y a trouvé du pinène ainsi qu'un phénol qu'il considère comme le thymol, à cause du point de fusion de son nitrile, 156°. Les chimistes du laboratoire Schimmel font remarquer avec raison que le thymol cristallise trop facilement pour qu'on doive se contenter d'une identification aussi sommaire, alors qu'on n'a pu obtenir le corps à l'état solide.

» Des baies de provenance mexicaine ont donné à MM. Gildemeister et Stéphann (*Archiv. der Pharmazie* 235-590) 5,2 % d'une essence très mobile, à odeur de phellandrène. La densité de cette essence est, à + 15°, 0,850. Son pouvoir rotatoire est +46°,4 pour une épaisseur de 100^{mm}; elle donne une solution limpide avec 3 parties, 3 et plus d'alcool à 90°; sa solution dans l'éther de pétrole fournit sous l'action du nitrite de sodium et de l'acide acétique cristallisable, du nitrite de phellandrène en abondance.

» Agitée avec une lessive de soude, l'essence de *Schinus Molle* n'a abandonné qu'une faible proportion de produits, consti-

tués en majeure partie par un acide et ne renfermant que des traces de phénols.

» Il résulte de ces recherches que l'essence de *Schinus Molle* renferme principalement du phellandrène lequel donne son arôme à l'essence et se trouve à l'état de phellandrène gauche et de phellandrène droit, ce dernier en quantité prédominante. Le phénol qu'on y rencontre en faible proportion serait, d'après les auteurs, du carvacol. Il est fort possible aussi que le pinène fasse partie constituante de cette essence.» Ajoutons que M. Duyck donne 0,852 comme poids spécifique de cette essence.»

Nous avons essayé de reprendre ces faits, de les contrôler et de les compléter; voici quels ont été les résultats de nos recherches.

L'Essence de *Schinus* est un liquide légèrement coloré en jaune, très fluide et d'une transparence parfaite. Son odeur rappelle à la fois celle du fenouil et celle du citron; sa saveur est huileuse, âcre, elle persiste peu et disparaît au bout de quelques minutes. Cette essence est plus légère que l'eau. Sa densité, comme d'ailleurs ses autres constantes physiques, varie suivant l'état des fruits qui ont servi à la préparer. Obtenue avec les fruits de l'année, elle a une densité de 0,8479 à + 15°; les fruits secs, vieux de quatre ans, nous ont donné un produit de densité 0,8501: ces chiffres ont été établis avec la balance aréothermique de Mohr.

L'essence de fruits récemment récoltés nous a donné une déviation dextrogyre $[\alpha] = + 34^{\circ} 25$ avec un tube de 100 millim. de

D

longueur; dans les mêmes conditions d'expérience, l'essence de fruits anciens a un pouvoir rotatoire lévogyre $[\alpha] = - 19^{\circ} 3$: il

D

semble, d'après ces chiffres, que le phellandrène, s'il fait partie

constituante de l'essence, existe d'abord sous la forme de phellandrène droit et que, avec le temps, il subit une isomérisation, d'ordre purement physique, pour passer à l'état de phellandrène gauche.

L'état des fruits influe peu sur l'indice de réfraction de l'essence comme le montrent les chiffres suivants. Le réfractomètre d'Abbe, avec la lumière blanche moyenne, nous a donné comme indice de réfraction de l'essence de fruits frais 1,475, de l'essence de fruits anciens 1,4805 : nous avons contrôlé ces chiffres en faisant de nouveau l'opération avec le réfractomètre de Pitchikoff à la lumière du sodium et nous avons trouvé : pour l'essence de fruits récents $n = 1.476$, pour l'essence de fruits anciens $n = 1,481$.

L'essence de *Schinus Molle* entre en ébullition à 171° 5. Chauffée avec précaution, elle s'évapore sans laisser de résidu.

§ III ANALYSE DE L'ESSENCE

Il y a lieu de distinguer ici l'huile essentielle retirée des fruits mûrs et récents, de celle qui a été retirée des fruits récoltés depuis quatre ans environ : nous commencerons par l'étude de la première.

Distillation fractionnée. — L'opération a porté sur 20 cc. d'essence provenant des fruits de l'année. La plus grande partie, 16 cc. 4, a distillé entre 171° 5 et 178° et surtout à 173°, température d'ébullition voisine de celle du phellandrène ; toutefois les 16 cc. 4 ne sont peut-être pas entièrement constitués par ce terpène, car la distillation se ralentit vers 174° et reprend vers 177° 178°. De 178° à 235° rien ne passe à la distillation. A partir de 235° jusqu'à 281° il distille 1 cc. 4 de substance. L'ensemble du distillat a une couleur jaune paille très claire

et une odeur agréable de citron. Le résidu, 2 cc. 2, qui ne distille pas au-dessous de 300°, est probablement constitué par des produits provenant de l'action de la chaleur sur le phellandréne ou autres terpènes; ce résidu est épais, fortement coloré en rouge brun, il a une odeur de caoutchouc désagréable et très piquante.

Titration des phénols libres. — L'essence, neutre au tournesol, décolore la phénolphthaléine rougie par une base : nous avons titré cette acidité, due, nous semble-t-il, d'après la réaction précédente, à un phénol : nous avons opéré avec une solution N/10 de soude et, d'après la quantité employée d'une part, la formule suivante de l'autre :



nous avons déduit que 100 cc. d'essence contiennent 0gr.307 d'un phénol évalué en carvacrol ou un de ses isomères.

D'autre part, pour contrôler ce dosage volumétrique par un dosage en poids, nous avons agité dans une boule à décantation 20 cc. d'essence avec 15 cc. d'une liqueur sodique à 25 %; cette quantité est nécessaire pour la séparation rapide et parfaite des deux liquides. Après un repos suffisant, nous avons recueilli la portion aqueuse, nous avons lavé l'essence avec de l'eau distillée, puis nous avons réuni cette eau de lavage au premier liquide recueilli. Nous avons additionné alors la liqueur sodique d'acide chlorhydrique étendu jusqu'à acidité franche au tournesol; il s'est produit un précipité dû à la mise en liberté de phénol insoluble dans l'eau. Nous avons introduit le mélange dans une boule à décantation et l'avons agité vivement avec de l'éther : celui-ci a dissous le phénol. Après un repos suffisant, les deux liquides éthéré et aqueux se sont séparés. Nous avons

recueilli la solution étherée parfaitement limpide dans une capsule préalablement tarée. Après évaporation de l'éther, nous avons obtenu un résidu liquide pesant 0gr.311. Ce résidu, ne présentant pas trace de cristallisation, avait une couleur rouge assez foncée et possédait une odeur franche et très prononcée de carvacrol; il était neutre au tournesol, acide à la phénol-phtaléine; encore liquide à 0° son point d'ébullition était 235°; par la potasse et l'addition d'iode nous n'avons pas obtenu le précipité rouge brique que donne dans ces conditions le thymol, mais au contraire une solution blanchâtre, très opaque résultant de la formation de l'aristol du carvacrol.

Ce qui précède nous a permis de conclure à l'absence du thymol et à la présence du carvacrol dans l'essence de fruits de de *Schinus Molle*.

Titration des éthers. — Nous avons utilisé pour le dosage des éthers le résidu de l'opération précédente, c'est-à-dire les 19cc.7 d'essence privée de substance phénolique. Nous avons placé ce résidu additionné de 10 cc. d'une liqueur bi-normale de soude dans un ballon surmonté d'un long tube de verre devant servir de réfrigérant ascendant.

Nous avons maintenu le mélange pendant trois quarts d'heure au bain-marie. Nous avons dosé la quantité de soude nécessaire à la saponification des éthers et d'après la formule suivante :



Nous avons conclu que 100 cc. d'essence renfermaient 0 gr.417 calculés en éther carvacrolique du geraniol ou un de ses isomères.

Titration de l'alcool libre. — Le titrage de l'alcool libre comporte deux opérations : 1° étherification de l'alcool, 2° saponi-

fication des éthers formés ou préexistants. Nous connaissons par le dosage précédent la quantité d'éthers préexistants; il nous sera facile de connaître la quantité d'éther formé et de déduire de là la proportion d'alcool libre préexistant dans l'essence.

Pour étherifier l'alcool libre, nous avons mis dans un ballon 10 cc. d'essence avec 10 cc. d'anhydride acétique et 2 grammes d'acétate de soude fondu. Nous avons muni ce ballon d'un tube de 1 mètre servant de réfrigérant ascendant. Nous avons maintenu le mélange pendant une heure et quart au bain-marie bouillant. Ceci fait, pour enlever l'excès d'anhydride acétique, nous avons laissé refroidir, additionné d'eau, puis maintenu le mélange au bain-marie pendant un quart d'heure. Nous avons ensuite décanté l'huile qui surnageait; nous l'avons d'abord lavée avec une solution étendue de carbonate de soude, puis avec de l'eau pure jusqu'à réaction neutre. Au lieu de dessécher l'essence sur du sulfate de calcium sec comme le recommandent les auteurs, afin de la débarrasser de l'eau qu'elle tient en suspension, nous nous sommes contenté de l'abandonner au repos pendant quelques minutes; au bout de ce temps, les gouttelettes d'eau étaient tombées au fond de la capsule en verre contenant le produit et avaient suffisamment adhéré aux parois pour nous permettre de décanter dans un autre récipient l'essence parfaitement limpide.

L'essence ainsi traitée renfermait d'une part l'alcool libre transformé en éther acétique, d'autre part l'éther carvacrolique transformé en éther acétique.

Nous avons saponifié ce liquide, comme précédemment pour le dosage des éthers, puis de la quantité de soude employée nous avons déduit qu'il renfermait pour cent 3 gr. 31438 d'éther acétique total. Or, comme l'essence contenait déjà 0 gr. 41e d'éther carvacrolique pesant 0 gr. 28557 après transformation

en éther acétique, nous n'avons en réalité formé que 3,31438—0,28557 = 3 gr. 02801 d'éther acétique et d'après la réaction



nous pouvons conclure que 100 cc. d'essence renferment 2 gr. 328 d'alcool libre, calculé au géraniol.

Il convient de signaler ici que dans tous ces dosages le réactif témoin n'a pas été la solution alcoolique de phénolphtaléine, dont l'alcool aurait faussé les résultats, mais bien le papier à la phénolphtaléine.

Recherche des aldéhydes et des cétones.— Nous avons lavé le produit résultant du titrage de l'alcool dans une boule à décantation avec de l'eau distillée pour le débarrasser de toute trace d'alcali; nous l'avons séché, puis nous l'avons traité en solution acétique par le sodium, dans le but d'hydrogéner les aldéhydes ou les cétones qui pourraient exister et régénérer ainsi l'alcool. Nous avons procédé ensuite au dosage de l'alcool. Le chiffre trouvé était sensiblement égal à celui obtenu avant l'hydrogénation.

D'un autre côté, le traitement au bisulfite n'ayant donné lieu à aucun résultat, nous croyons pouvoir conclure à l'absence d'aldéhydes et de cétones.

Les aldéhydes, les cétones étant des termes d'oxydation entre les alcools et les acides, leur absence nous paraît un argument de plus pour nier l'absence d'acide dans l'essence et admettre que les constituants qui se combinent à froid avec la soude sont bien des phénols.

Titrage et identification des hydrocarbures. — Des dosages précédents, nous avons déduit que 100 cc. d'essence renfermaient par différence 81 gr. 734 d'hydrocarbures.

Etant donné que la distillation fractionnée a montré qu'une partie de l'essence passe vers 173° , que le point d'ébullition du phellandrène est $170, 171^{\circ}$, nous avons jugé la recherche de ce corps nécessaire et nous avons essayé de l'identifier au moyen de son nitrite.

Suivant le procédé de MM. Wallach et Gildemeister, nous avons dissous 10 cc. de produit dans 20 cc. de ligroïne; à cette liqueur nous avons ajouté une solution renfermant 10 grammes d'azotite de soude et 16 grammes d'eau, et enfin pour mettre l'acide azoteux en liberté, nous avons versé goutte à goutte dans le mélange 10 cc. d'acide acétique cristallisable.

Nous avons refroidi le récipient en l'immergeant dans l'eau, le liquide s'est alors pris en masse; nous avons jeté sur un filtre cette masse de couleur jaune représentant le nitrite d'hydrocarbure impur. Pour le purifier, nous avons effectué plusieurs lavages avec : eau 4 parties, acide acétique 1 partie, puis avec de l'eau pure, enfin avec de l'alcool méthylique jusqu'à ce qu'il passe incolore. Nous avons dissous dans l'éther acétique le résidu resté sur le filtre, puis par addition d'alcool méthylique dans la solution éthérée, nous avons précipité le nitrite que nous avons de nouveau recueilli sur un filtre et séché.

Nous avons pris le point de fusion de ce nitrite, nous avons trouvé $102^{\circ}5$: on sait que le point de fusion du nitrite de phellandrène est $103-104^{\circ}$. Pour déterminer son pouvoir rotatoire, nous l'avons mis en solution chloroformique et nous avons trouvé $[\alpha] = -181^{\circ}4$: on sait également que le phellandrène

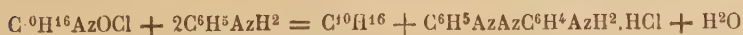
D

droit fournit un nitrite gauche et réciproquement.

De cet ensemble de faits il nous semble permis de conclure à la présence du phellandrène à l'exclusion de tout autre terpène dans l'essence de fruits de *Schinus Molle*.

Toutefois la présence du pinène ayant été donnée comme probable et bien que nous n'ayons rien recueilli à la distillation fractionnée au voisinage de 155°, point d'ébullition de ce corps, nous n'en avons pas moins fait la recherche en nous basant sur les caractères de son nitroso-chlorure.

Pour préparer ce nitroso chlorure nous avons traité 14cc. d'essence par 20 cc. de nitrite d'amyle et 34cc. d'acide acétique crist. ; au mélange nous avons ajouté, goutte à goutte, 10cc. d'un mélange à parties égales d'acide acétique et d'acide chlorhydrique : nous n'observons pas la coloration bleue qu'on obtient lorsqu'on prépare le nitroso-chloruré de pinène ; il ne se forme pas non plus de précipité cristallin de nitroso-chlorure, mais après quelques minutes le mélange se prend en masse ; nous avons jeté le magma sur un filtre, nous l'avons lavé à l'acide acétique, puis à l'eau, enfin à l'alcool méthylique jusqu'à ce que celui-ci passe incolore. Le point de fusion du résidu resté sur le filtre était de 103°5 ; le point de fusion du nitroso-chlorure de pinène est bien de 103°, mais comme le nitrite de phellandrène, qui a pu prendre naissance dans ces conditions fond à 103°104° nous ne pouvons utiliser cette propriété physique pour l'identification du pinène ; c'est pourquoi nous avons fait la recherche suivante : nous avons traité le produit nitré à chaud, par un excès d'aniline ; dans le cas de la présence du nitroso-chlorure pinène, nous aurions dû avoir, comme produits de la réaction, du pinène et du chlorhydrate d'azoamidobenzène.



La réaction terminée, nous avons entraîné le produit par un rapide courant de vapeur d'eau, nous avons éliminé l'excès d'aniline par de l'acide acétique et un lavage à l'eau ; nous avons séché le produit obtenu et avons cherché quel était

son point d'ébullition : nous avons trouvé 171°. Or, si nous avions eu du pinène, ce point eût été inférieur, le pinène bouillant entre 155 et 156° : nous pouvons donc nier la présence du pinène dans l'essence de fruits de *Schinus Molle*.

Parallèlement nous avons effectué sur l'essence de fruits anciens les mêmes recherches, les mêmes dosages que sur l'essence de fruits de l'année.

La distillation fractionnée nous a donné des résultats en tous points semblables ; toutefois le distillatum vers 281° est assez considérable : il est de 4cc.3 pour 20cc. d'essence, ce qui est d'ailleurs conforme à l'analyse, puisque la quantité de carvacrol est plus grande dans l'essence de fruits vieux que dans l'essence de fruits de l'année.

Le dosage du phénol libre nous a donné, pour 100cc. d'essence, 2 gr. 25 de carvacrol que nous avons identifié par son point d'ébullition et par la formation de son aristol.

Nous avons trouvé une quantité relativement élevée d'éthers ; 100cc. d'essence de fruits vieux contiendraient 10 gr. 2814 d'éthers évalués en éther carvacrolique du géraniol.

La proportion d'alcool libre est, par contre, plus faible ; elle ne dépasse pas 0 gr. 61 de géraniol pour 100cc. d'essence.

Nous n'avons pas trouvé trace d'aldéhydes, pas plus que de cétones dans l'essence de fruits vieux.

Quant à la quantité d'hydrocarbure, elle a diminué et nous n'en trouvons plus que 71 gr. 86 pour 100 cc. d'essence. Les essais d'identification de l'hydrocarbure effectués sur l'essence de fruits anciens nous ont permis, comme dans l'essence de fruits de l'année, de conclure à la présence de phellandrène seulement.

CHAPITRE III

Étude des Résines des fruits de *Schinus Molle*

Nous avons utilisé, pour préparer ces résines, les résidus de la préparation de l'essence ; c'est-à-dire la plante à peu près privée d'essence et des substances mucilagineuses, gommeuses ou autres, solubles dans l'eau.

Nous avons épuisé les fruits par lixiviation au moyen d'un mélange d'alcool à 90°, 8 parties, et d'éther à 65°, 2 parties. Nous avons soumis à la distillation le lixiviatum afin de récupérer les dissolvants qui nous ont servi pour de nouveaux épuisements. Nous avons chassé ensuite les dernières portions d'alcool en terminant l'opération à l'air libre et au bain-marie. Le résidu ainsi obtenu est brun rougeâtre, mou et de composition complexe, puisqu'il renferme tous les constituants solubles dans l'alcool et dans l'éther, résines et matière grasse.

Pour le purifier, nous le dissolvons dans une liqueur de soude ; la solution est à peu près complète, elle donne une liqueur rouge très foncée. Nous passons sur du coton verre cette solution sodique, puis nous l'additionnons d'acide chlorhydrique étendu jusqu'à réaction acide. Il se produit immédiatement un précipité abondant, jaune clair, qui vient se rassembler à la surface du liquide, très divisé en fins grumeaux. Nous versons alors de la benzine dans le récipient, nous agitons fortement à plusieurs reprises et nous abandonnons au repos. La benzine

colorée en jaune gagne la surface, à la partie inférieure se trouve la partie aqueuse, et entre les deux liquides flotte la matière résineuse. Nous jetons le mélange sur un filtre. La filtration est longue. Nous recueillons la résine restée sur le filtre, nous la délayons encore dans de la benzine, nous filtrons et nous répétons l'opération jusqu'à ce que la benzine employée au lavage ne laisse plus de résidu par évaporation. Nous laissons alors sécher sur le filtre même le magma résineux ; il ne tarde pas à se dessécher : il est alors blanc, à peine jaunâtre, pulvérulent. Pour le priver de toutes substances gommeuses ou mucilagineuses, nous le dissolvons dans l'alcool absolu, filtrons cette dissolution, puis l'évaporons sur des assiettes, dans l'étuve chauffée entre 50 et 60°. Nous obtenons ainsi un produit résineux pur.

Cette substance résineuse se présente en écailles qui ont une couleur foncée, rougeâtre ; pulvérisée, elle donne une poudre de couleur rouge brique un peu pâle. Elle est entièrement soluble dans la potasse, dans l'éther, dans l'alcool absolu, mais moins dans l'alcool à 90° ; dans ce solvant, la solubilité n'augmente que si on l'additionne d'une petite quantité d'éther.

Mais la substance ainsi obtenue ne forme pas un produit unique. En effet, si on l'épuise par le chloroforme, une partie se dissout dans ce liquide et constitue ce que nous avons désigné sous le nom de résine β , et une partie insoluble, pulvérulente, reste comme résidu : c'est que nous avons appelé résine α .

Voici quelques caractères respectifs de chacune de ces résines dont nous connaissons déjà les dissolvants généraux et communs : éther, alcool absolu, mélange éthéro-alcoolique et potasse.

La résine α est insoluble dans le chloroforme et dans la benzine ; elle se dissout facilement et promptement dans l'acide

azotique pur en élevant légèrement la température et en donnant une liqueur rouge sang d'une intensité remarquable. Cette solution azotique ne précipite pas, quand on la sature par l'ammoniaque, et conserve sa coloration rouge. Elle ne précipite pas non plus lorsqu'on l'additionne d'eau ; nous avons agité la solution acide étendue d'eau avec de l'éther et nous avons constaté que ce liquide restait incolore, qu'il ne dissolvait rien. Cette résine α , traitée à l'ébullition par les acides minéraux étendus, ne nous a pas donné de produit réduisant la liqueur de Fehling : cette absence de sucre réducteur nous permet d'affirmer que cette résine n'est pas constituée par un glucoside.

La résine β est insoluble dans la benzine, mais soluble dans le chloroforme. Traitée par l'acide azotique pur, elle donne lieu, à chaud, à un abondant dégagement de vapeurs nitreuses ; la réaction amorcée, on peut retirer le ballon du feu, car elle se continue d'elle-même. La réaction terminée, il flotte à la surface du liquide une matière demi-solide à la température de la réaction, complètement solide lorsque le mélange a repris la température ambiante ; cette substance a une couleur jaune brunâtre, claire ; elle est friable et se réduit en poussière d'un beau jaune d'or. Quant à la liqueur azotique, elle reste trouble, plus ou moins jaune, suivant qu'elle contient une quantité plus ou moins grande de vapeurs nitreuses. La résine β , traitée à l'ébullition par les acides minéraux étendus, ne nous a pas donné de produit réduisant la liqueur cupropotassique : cette absence de sucre réducteur dans les produits de dédoublement nous permet d'affirmer que cette résine ne renferme pas de glucoside.

Pendant longtemps, nous avons cru que les résines α et β étaient les seules que renfermaient les fruits de *Schinus Molle*, mais l'étude de la matière grasse nous a montré que la benzine, destinée à séparer les corps gras, avait également dissous un

principe résineux que nous avons désigné sous le nom de résine γ . Ce principe, dont nous ne soupçonnions pas l'existence, a troublé longtemps nos recherches relatives à la composition de la matière grasse, et ce n'est qu'en recherchant l'oléine que nous l'avons isolé.

Pour la préparation de cette résine, on prend la matière grasse impure, on en fait les savons sodiques que l'on transforme par les procédés ordinaires en savons de plomb. Ces savons de plomb sont purifiés par un traitement à l'eau; le résidu insoluble de ce traitement est desséché et repris par l'éther qui dissout le savon résineux et des savons à base d'acides gras; cette solution éthérée évaporée, laisse un résidu qu'on reprend par de l'eau acidulée d'acide chlorhydrique. Résine et acides gras sont ainsi mis en liberté, on reprend par l'éther de nouveau ce mélange, et la solution éthérée, décantée et évaporée, laisse un résidu; on reprend, par l'alcool à 80° bouillant, le résidu qui abandonne à ce solvant les acides gras et laisse la résine γ à l'état de pureté.

Cette résine se présente sous forme d'une poudre jaune d'or; elle est soluble dans les alcalis, dans la benzine; elle n'est que légèrement soluble dans l'alcool à 95° bouillant et pas du tout dans l'alcool à 80° même à l'ébullition; elle est soluble dans l'éther.

Le savon sodique de cette résine est soluble dans l'eau; son savon plombique insoluble dans l'eau, insoluble aussi dans l'alcool à 80° bouillant, est, au contraire, soluble dans l'éther.

Cette résine, traitée par l'acide azotique concentré et bouillant, donne lieu à un dégagement abondant de vapeurs nitreuses; à la surface du liquide flotte une substance spongieuse, jaunâtre; quant à la solution azotique on ajoute de l'eau, il se produit immédiatement un précipité floconneux, blanchâtre, de

réaction acide, complètement et facilement soluble dans l'alcool et dans le chloroforme,

La distillation sèche de cette résine nous donne un liquide huileux à vapeurs très denses, à odeur forte et acétylée; ce liquide est plus léger que l'eau, et, agité avec cette dernière, il lui communique, sans s'y dissoudre notablement, une réaction acide.

En résumé, trois résines entrent dans la constitution chimique des fruits de *Schinus Molle* : les résines α et β sont nettement différenciées de la résine γ par leur insolubilité dans la benzine : la résine α et la résine β diffèrent elles-mêmes l'une de l'autre par l'insolubilité de la première dans le chloroforme, dissolvant de la résine β . L'action de l'acide azotique pur, qui dissout sans résidu la résine α en prenant une belle coloration rouge, permet également d'affirmer que ces trois résines sont des produits de composition bien différente.

CHAPITRE IV

Matière Grasse

Nous avons obtenu une solution benzénique de matière grasse, lorsque nous avons lavé les substances résineuses avec ce dissolvant. Cette solution évaporée nous a laissé, comme résidu, la matière grasse impure.

Au début, nous pensions obtenir le corps gras pur en le dissolvant successivement dans l'éther et dans la benzine ; mais, plus tard, lorsque nous avons trouvé une résine parmi les principes constituants de cette matière grasse, résine soluble dans l'éther, nous avons reconnu les défauts de notre procédé de purification.

Nous avons déjà établi certaines constantes physiques telles que densité, indice de réfraction, échauffement sulfurique, nous avons également calculé quelques indices, ceux de Koettstorfer, de Hehner, de Reichert, de brome, d'iode, lorsque, découvrant l'impureté, nous avons dû rejeter les résultats trouvés comme entièrement erronés.

Le temps et la matière première nous manquant, nous n'avons pu établir, comme nous l'aurions désiré, la constitution et les caractères de la matière grasse.

Nous nous contenterons donc de rectifier le premier procédé employé pour la purification de la matière grasse. Avant tout traitement à l'éther, c'est par l'alcool à 95° que l'on doit débar-

rasser le corps gras de la résine γ qui le souille, et ce n'est que lorsque l'alcool ne dissout plus rien, ce qui est long par suite du peu de solubilité de la résine dans ce dissolvant, que l'on purifie le corps gras par des solutions successives dans l'éther et dans la benzine.

Ainsi purifiée, la substance grasse est fluide, verdâtre ; son indice de saponification est de $175^{\circ}5$.

Son savon sodique en solution aqueuse, traité par l'acide sulfurique, donne un liquide lactescent duquel se sépare une matière verdâtre, solide à $+ 15^{\circ}$, soluble dans l'éther, et qui constitue les acides gras.

Là se sont arrêtées nos recherches sur la matière grasse pure. Nous nous réservons d'en faire, dans un travail prochain, une étude plus approfondie.

CONCLUSIONS

Au point de vue morphologique le *Schinus Molle* présente quelques particularités intéressantes.

La tige possède dans le liber des canaux sécréteurs en assez grand nombre, mais, contrairement à la généralité des *Schinus*, le *Schinus Molle* ne présente pas des canaux analogues dans la moëlle.

La foliole présente un parenchyme en palissade symétrique ; on trouve au moins deux faisceaux libéro-ligneux dans sa nervure médiane, et le liber dans ces faisceaux comme dans ceux des nervures secondaires est presque entièrement occupé par un large canal sécréteur.

Les fruits sont intéressants par leurs grandes poches sécrétrices, culs-de-sac des canaux sécréteurs de la tige, qui contribuent avec un endocarpe très développé et très résistant à la protection de la graine.

Au point de vue chimique, les fruits de *Schinus Molle* sont remarquables par leur richesse en huile essentielle, en résines et en huile fixe.

L'huile essentielle, dont la proportion des composants varie suivant la durée de conservation des fruits qui ont servi à la préparer, est, en majeure partie, constituée par du *phellaudrène* ce *phellandrène* se trouve sous la forme dextrogyre dans les fruits de l'année, sous la forme lévogyre dans l'essence de fruits récoltés depuis quatre ans. L'essence contient encore, outre des éthers

phénoliques et des alcools terpeniques, un phénol qui n'est autre que du *carvacrol*. Plus les fruits sont vieux, plus est grande la quantité de *carvacrol* contenue dans l'essence, ainsi que la quantité d'éthers phénoliques.

Les résines qui n'avaient pas encore été isolées, à notre connaissance, sont au nombre de trois, résines α , β et γ : résine α insoluble dans le chloroforme, résine β soluble dans ce dissolvant mais toutes deux insolubles dans la benzine qui dissout parfaitement la résine γ :

Quant à la matière grasse, le temps nous a manqué pour en faire l'étude.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- L. COURCHET. — Traité de botanique, 1898.
- JADIN. — Du siège des principes médicamenteux dans les végétaux.
— Contribution à l'étude des Térébinthacées.
- J. HÉRAIL. — Traité de pharmacologie et de matière médicale, 1900.
— Contribution à l'étude de la matière médicale algérienne.
- TRABUT. — Précis de botanique médicale.
- PLANCHON et COLLIN. — Les drogues simples d'origine médicale.
- L. MARCHAND. — Des Térébinthacées et de leurs produits qui sont employés en pharmacie. Thèse agrég. Paris, 1869.
- TRÉCUL. — Comptes rendus de l'Ac. des sciences, LXV, 17, 1867.
- Mlle LEBLOIS. — Thèse, Fac. de Paris, 1888.
- CHARABOT, DUPONT et PILLET. — Les huiles essentielles et leurs principes constituants, 1899.
- SCHIMMEL. — Bulletin semestriel, avril 1897, 47.
- SPIGA. — Gazetta chimica italiana. 14, 199.
- GILDEMEISTER et STEPHAN. — Archiv. der Pharmac., 235, 590.
- BERTRAUM et WALBAUM. — Archiv. der Pharm., 231. 298.
- Jahresbericht über die Fortschritte der Pharmacognosie, 1897, pag. 25.
- WÜRTZ. — Dictionnaire de Chimie. Article *Pipérine*.
- FREMY. — Encyclopédie Chimique. Article *Pipérine*.
- Jahresbericht für Chemie, 1862, pag. 514.
- Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1884, p. 583.
- Bulletin de pharmacie de Bruxelles, 43, 269.
- Pharmaceutical journal, tom. IX, pag. 377.
-

PRÉPARATIONS A EFFECTUER

- I. — Liqueur de Marty pour le plâtrage.
- II. — Solution normale de potasse.
- III. — Solution décinormale de potasse.
- IV. — Solution à N/20 de nitrate d'argent.
- V. — Aristol.
- VI. — Granules d'aconitine.
- VII. — Poudre d'aconitine au 1/100°.
- VIII. — Poudre de sublimé corrosif et acide tartrique.

Le professeur délégué,
ASTRE.

Vu et permis d'imprimer :
Montpellier, le 23 juillet 1900.
Le Recteur,
Président du Conseil de l'Université,
A. BENOIST.

Vu
Montpellier, le 23 juillet 1900
Le Directeur,
G. MASSOL.
